



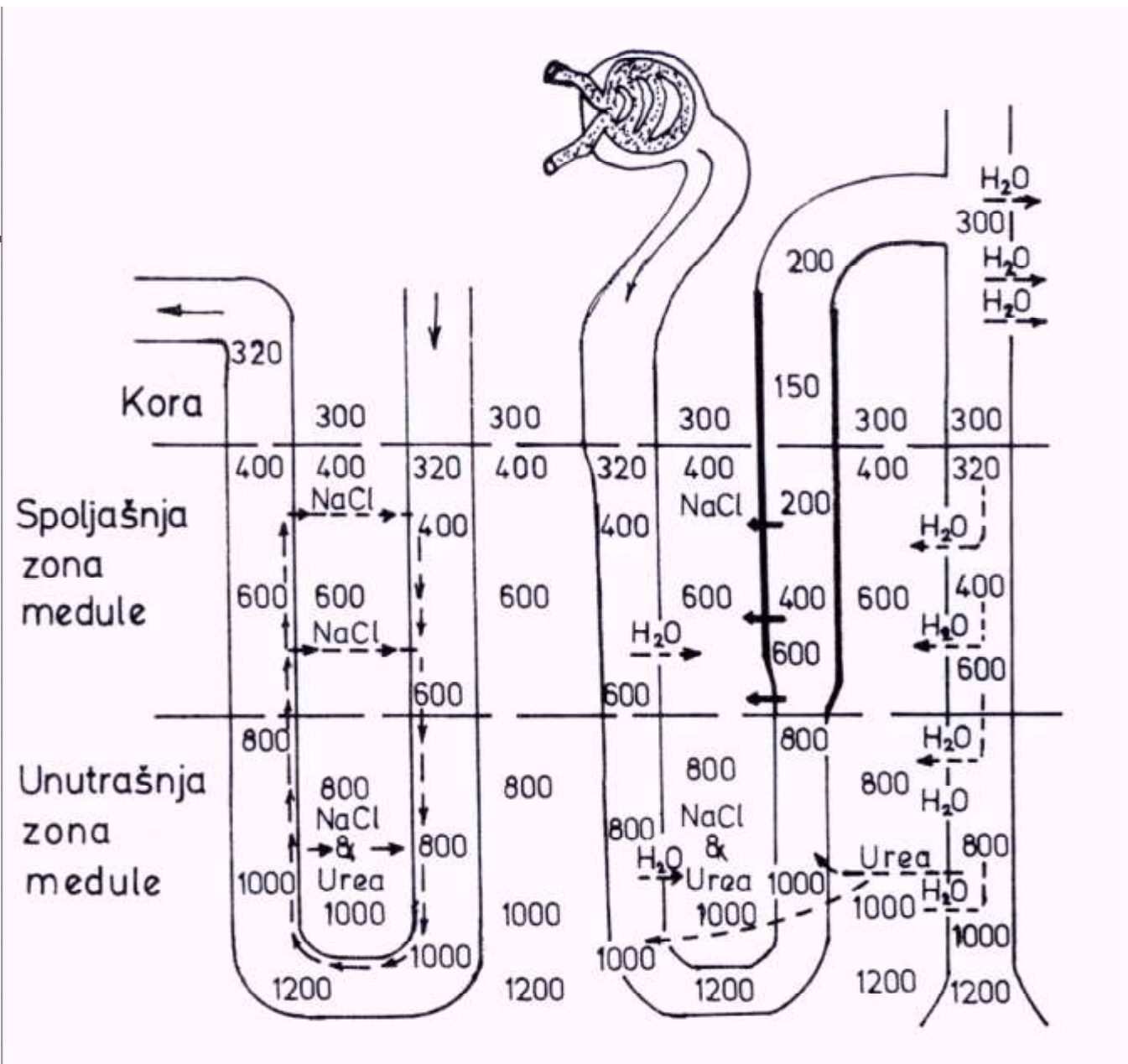
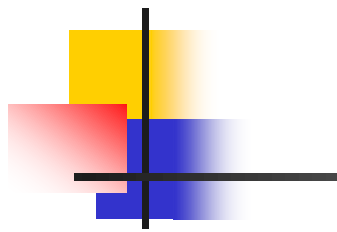
KONCENTRACIONA I DILUCIONA SPOSOBNOST BUBREGA

- **Diluciona:**
 - povećan vol. extrac. teč i smanjena osmotska koncentracija
 - ne zahteva utrošak energije
- **Koncentraciona:**
 - deficit vode i povećana osmorlarnost krvi
 - zahteva utrošak energije
- **Antidiuretični hormon (ADH-vazopresin)**



KONCENTRACIONA SPOSOBNOST BUBREGA

- omogućava visoka osmolarnost medule (1200mmol/l)
- osmolarnost je konstantna
- **Protivstrujni mehanizam**
- **-Henleova petlja jukstamedularnih nefrona-**
protivstrujni umnoživač
- **-vasa recta (kapilarni krv. sudovi)-**protivstrujni
izmenjivač
- porastom osmotske konc. medule raste i osmots.
konc. krvi



HENLEOVA PETLJA - PROTIVSTRUJNI UMNOŽIVAČ

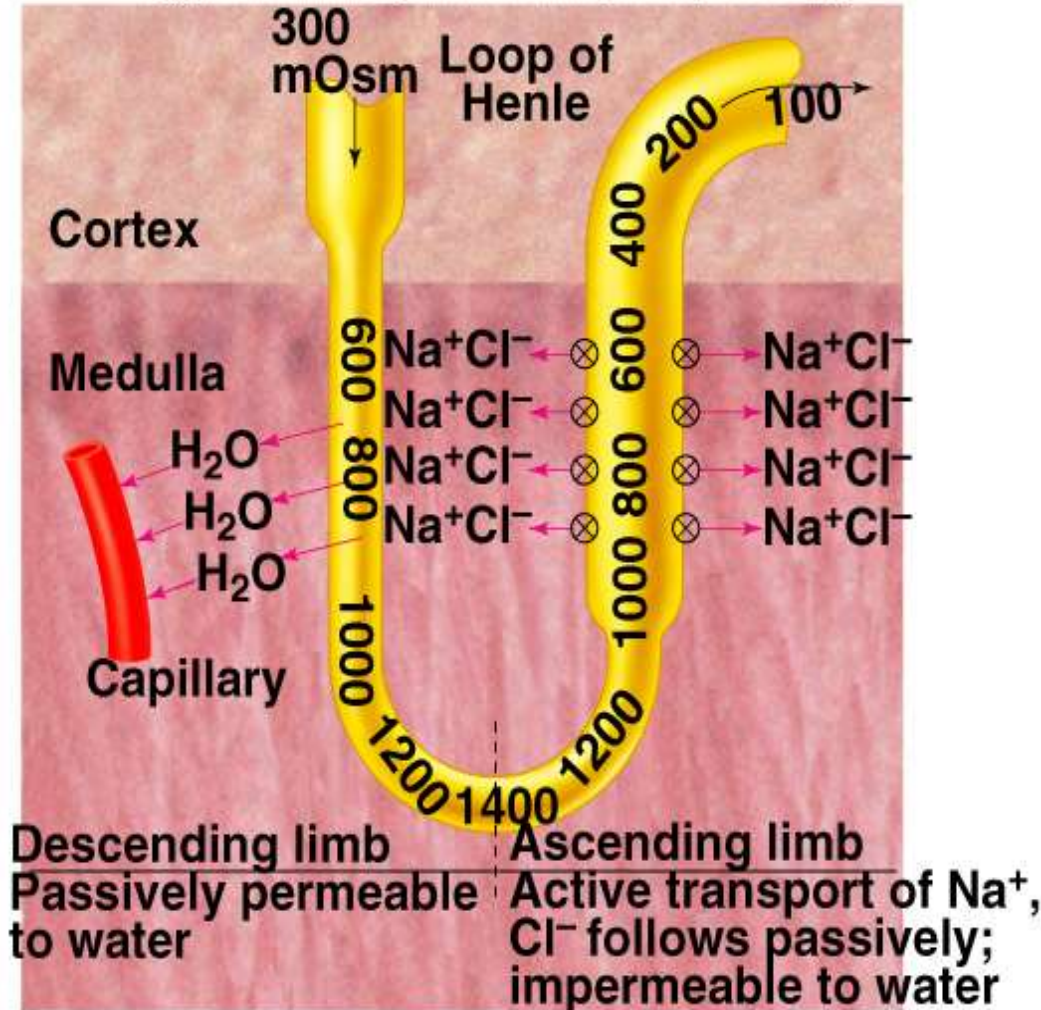
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Nizlazni krak - propustljiv za H₂O

- Nепropustljiv za soli
- Osmotska konc. tubulske teč. raste (1200mmol/l na vrhu)

Uzlazni krak - nepropustljiv za vodu

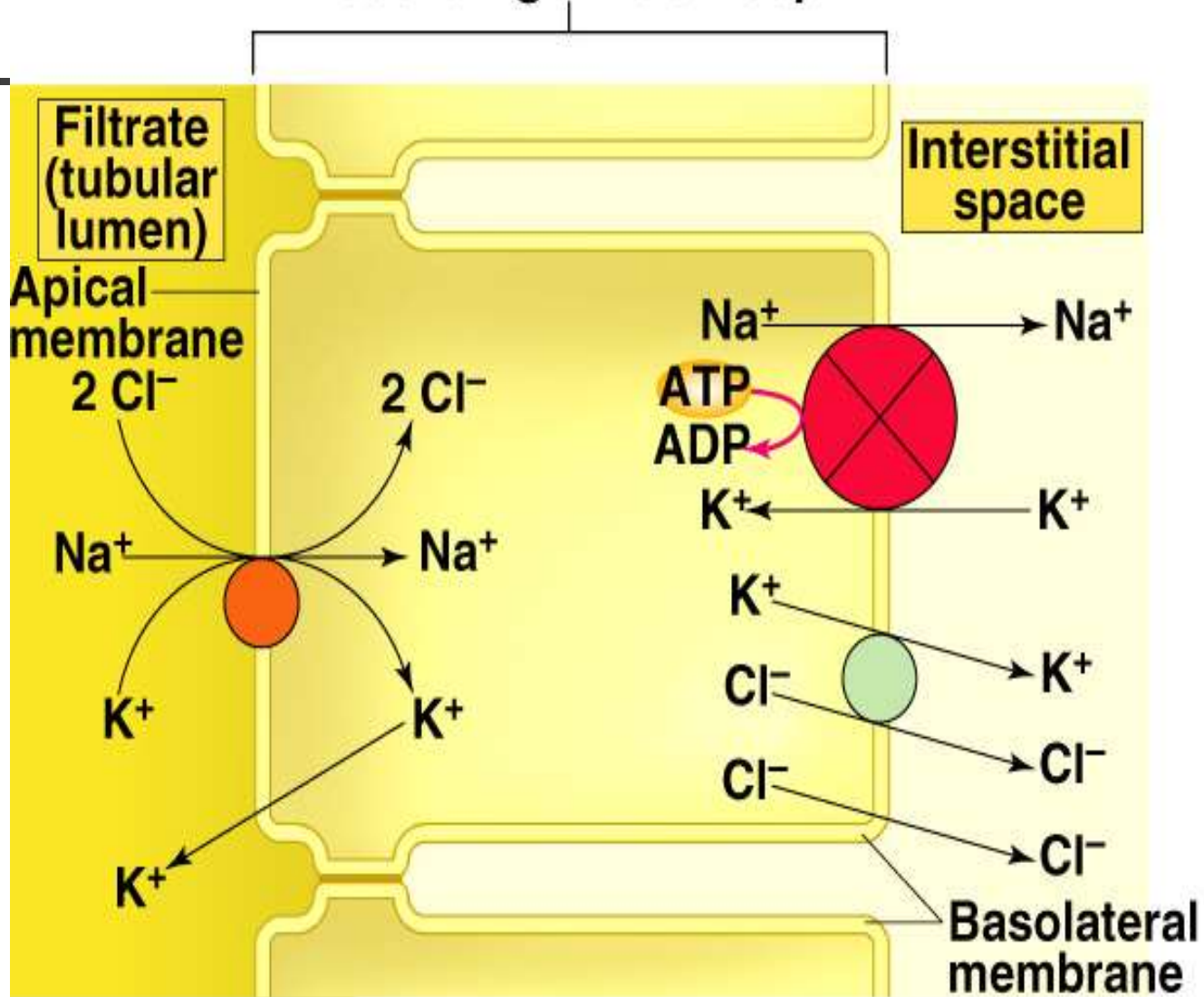
- Visoka sposobnost transporta Na (visoku koncent. K-Na-ATP-aze)
- Na za sobom povlači i Cl
- Pada osmotska koncentracija (150mmol/L na ulasku u distalni tubul)



Ascedentni deo Henleove petlje

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Ascending limb of loop



VASA RECTA - PROTIVSTRUJNI IZMENJIVAČ

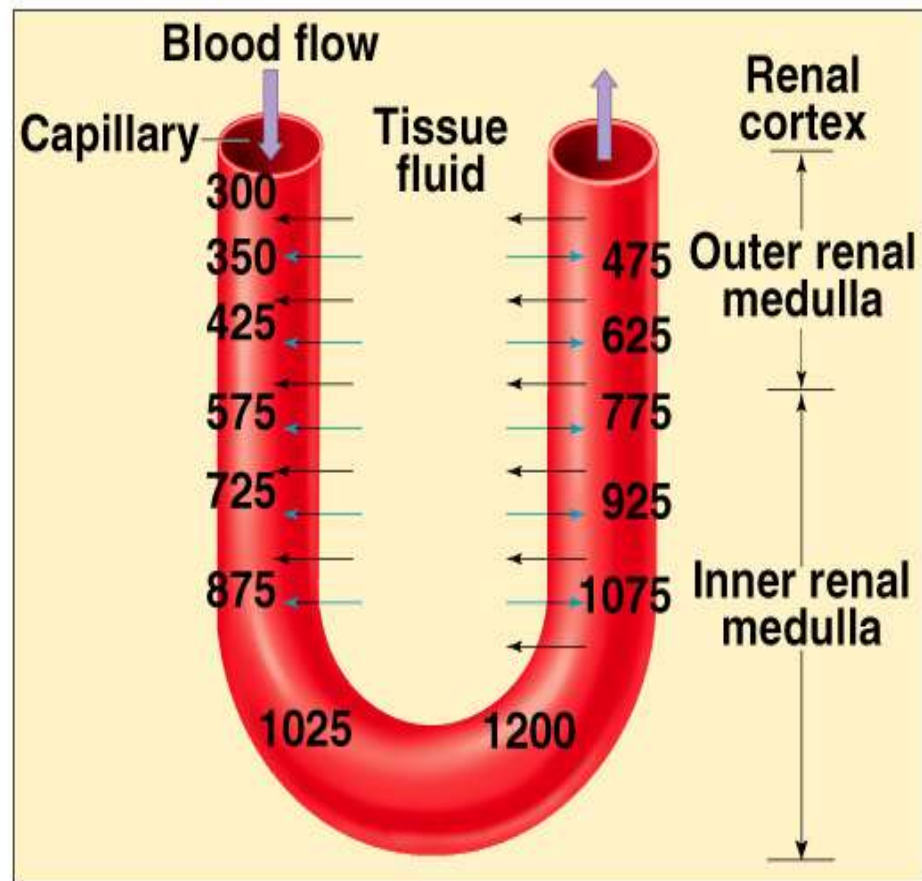
Nizlazni krak

- soli i urea difunduju u krv
- voda izlazi
- osmotska konc. krvi raste (izjednačava se kao u nizlaznom kraku HP)

Uzlazni krak

- obrnut tok vode i soli
- na izlazu neznatno veća osmot. konc. od krvi koja je ušla
- NaCl i urea recirkulišu u meduli, voda se odvodi

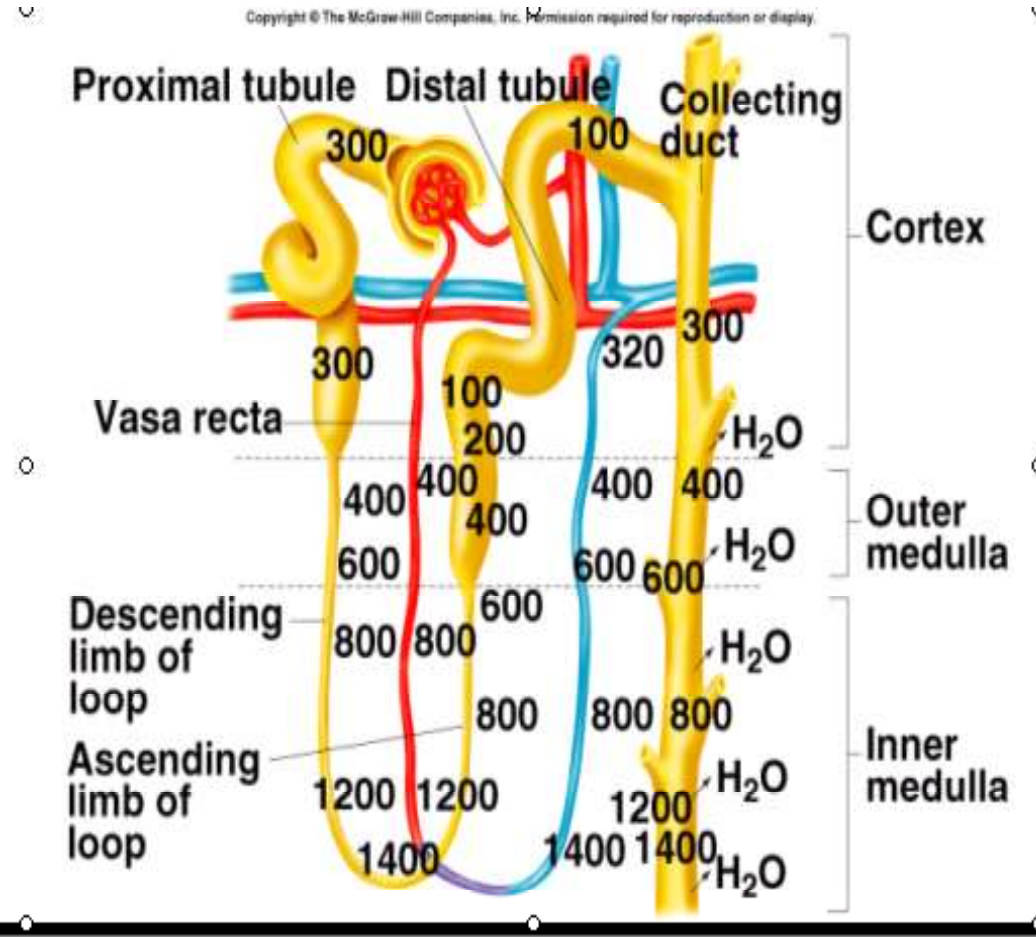
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Black arrows = diffusion of NaCl and urea
Blue arrows = movement of water by osmosis

REZIME

- Protivstrujni umnoživač
- Protivstrujni izmenjivač
- Održavaju visoku osmotsku konc. medule bubrega
- Potreba za vodom
 - lučenje vazopresina
 - dis. i sab. tubuli propustljivi za vodu
 - voda se resorbuje u medulu u pravcu visoke osmot. konc.
 - lumen tubula-koncentrovana mokraća





ODRŽAVANJE ACIDOBAZNE RAVNOTEŽE

- pH krvi je 7,35-7,45
- puferi krvi
- organi (pluća, želudac, jetra, bubrezi)
- tubulociti izlučuju H^+ jon



ODRŽAVANJE ACIDOBAZNE RAVNOTEŽE

- **proksimalni** -sekrecija H^+ zavisi od aktivnog transporta Na^+
- primer sekundarnog aktivnog transporta
- H^+ jon potiče iz H_2CO_3 (karboanhidraza)
- $CO_2 + H_2O = H_2CO_3 (H^+ + HCO_3^-)$
- H^+ se izlučuje u lumen zamenu za resorbovani Na^+
- Na i HCO_3^- odlaze u intersticijum
- **distalni t. i sabirni kan.**
- H^+ se aktivno secernira (protonska pumpa) u tubule
- nije u vezi sa resorpcijom Na
- Aldosteron reguliše aktivnost pumpe
- Indirektno utiče na reapsorpciju Na^+
- Aktivnost pumpe prestaje ako je $pH < 4.5$.



PUFERSKI SISTEMI

- **Bikarbonatni**

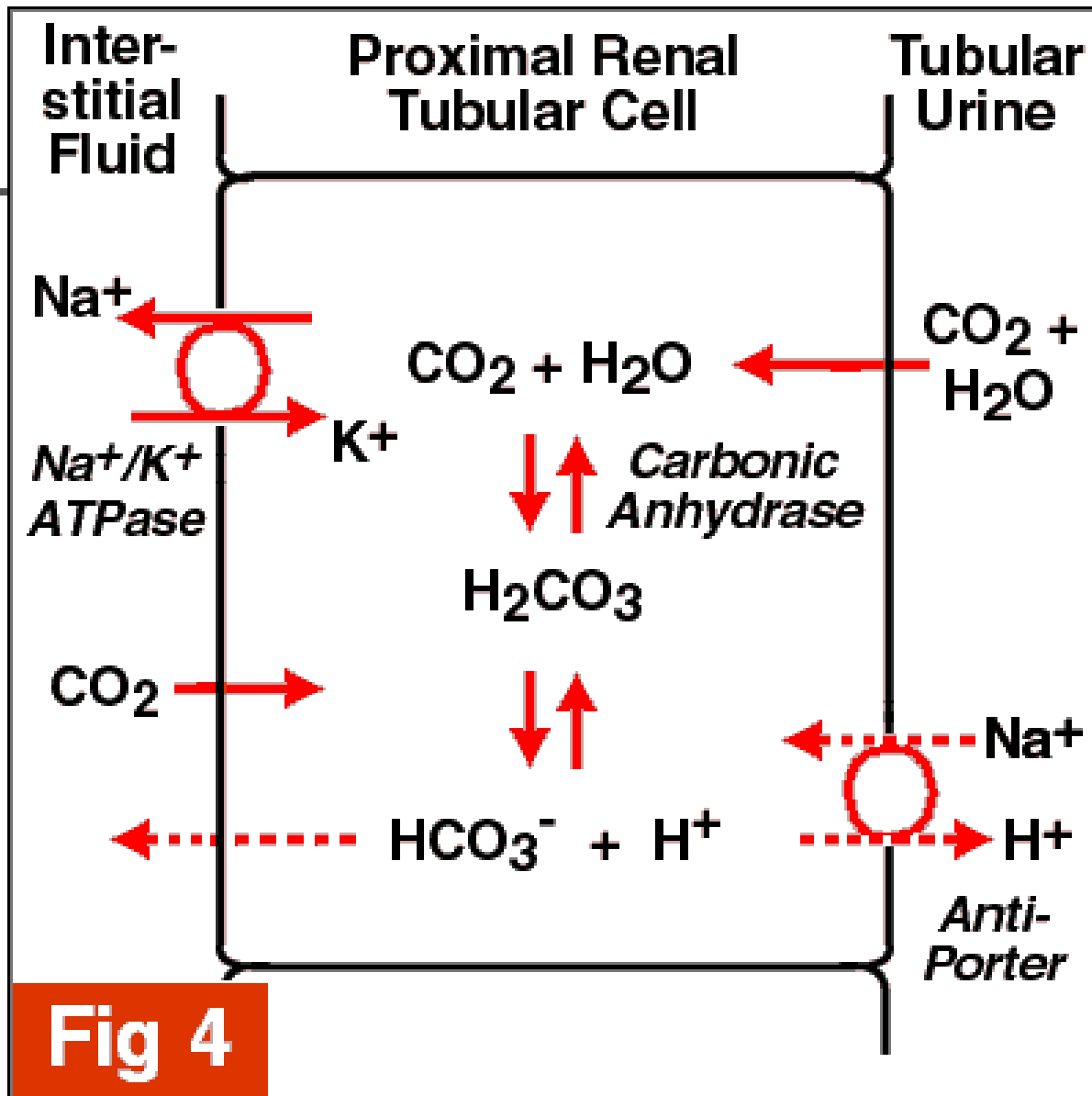


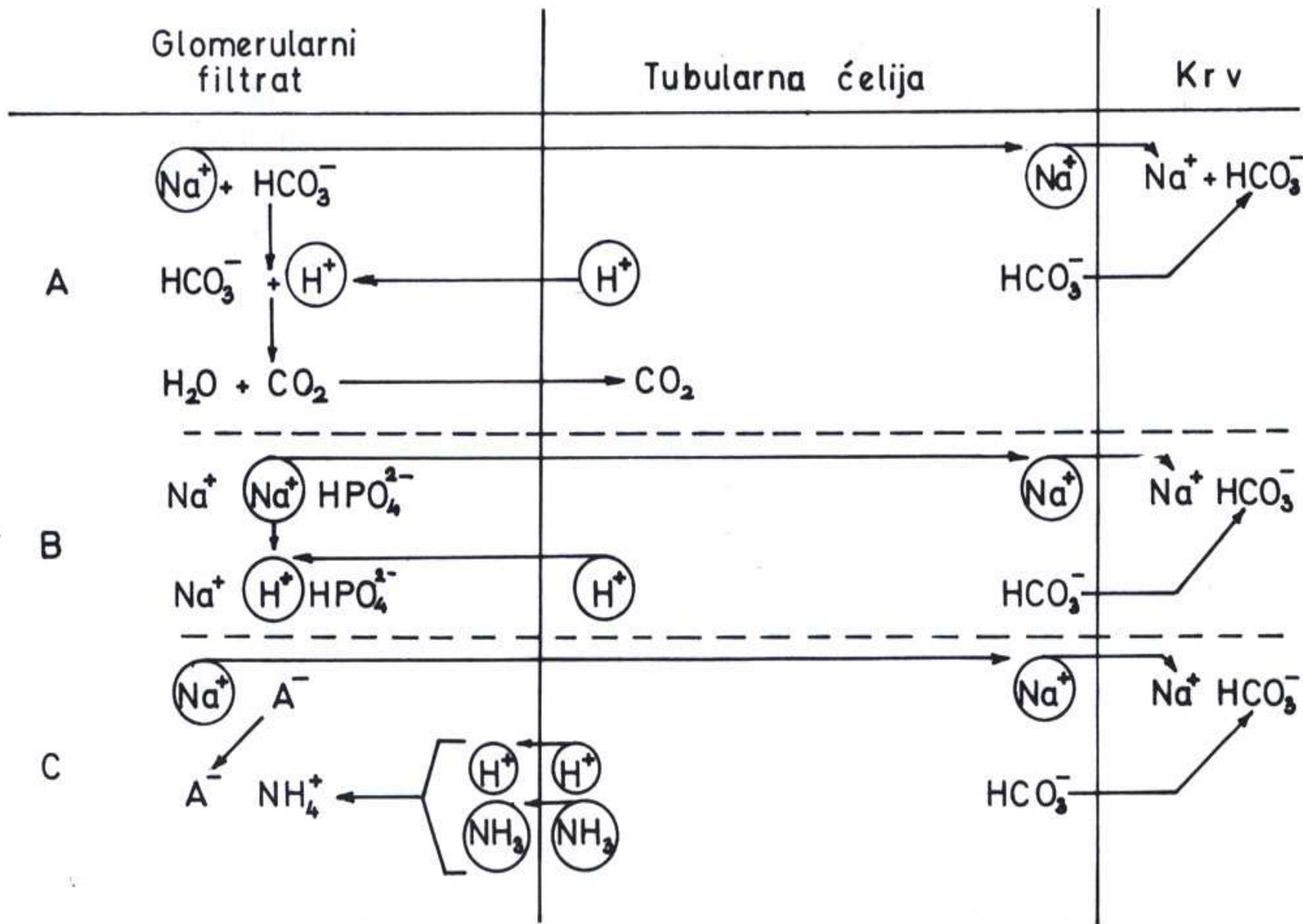
- **Fosfatni**

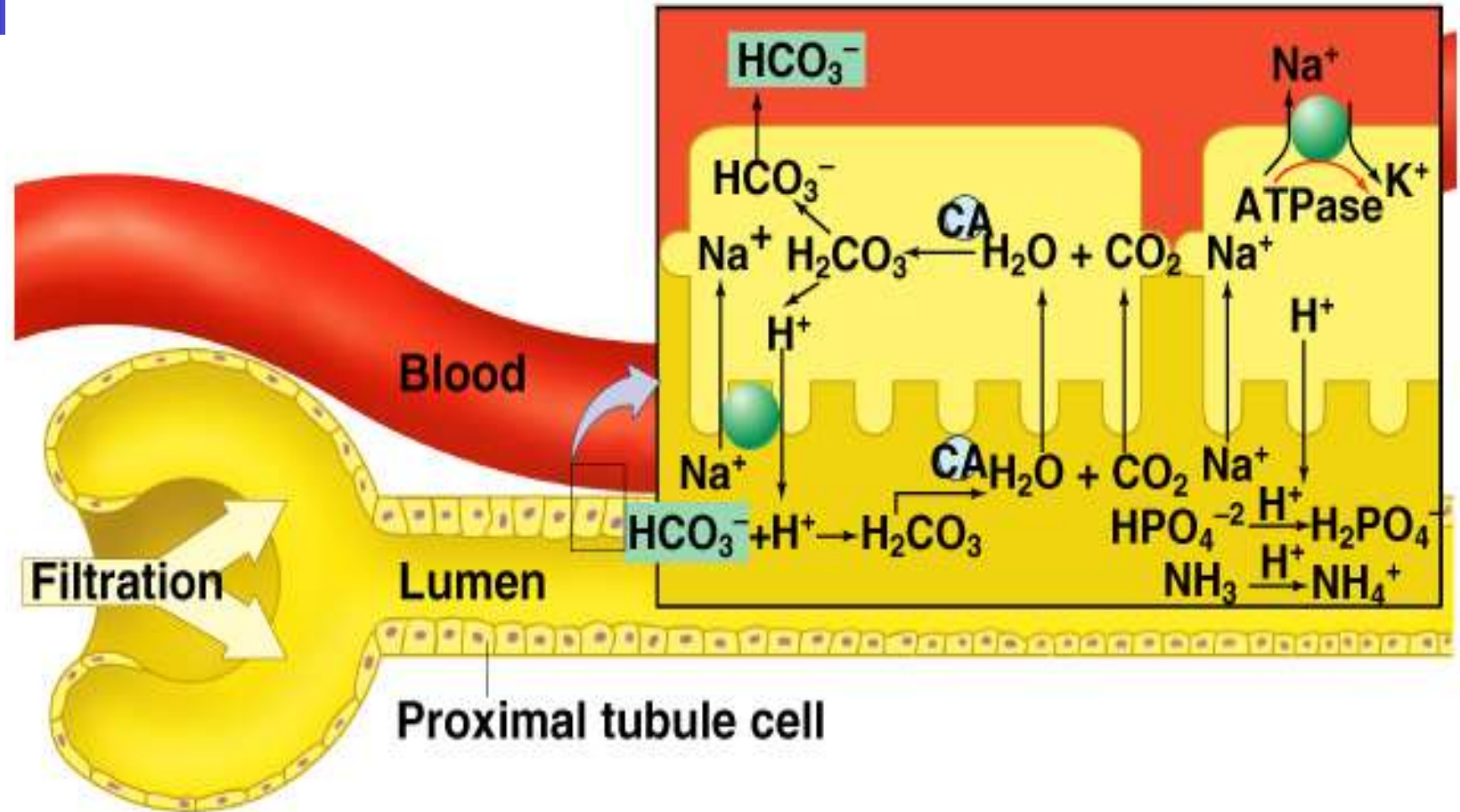


- **Amonijačni**











ENDOKRINA ULOGA BUBREGA

- Eritropoetin
- Rennin
- Prostaglandini
- 1,25 dihidroksiholekalciferol
- kalikrein-kinin sistem



ERITROPOETIN

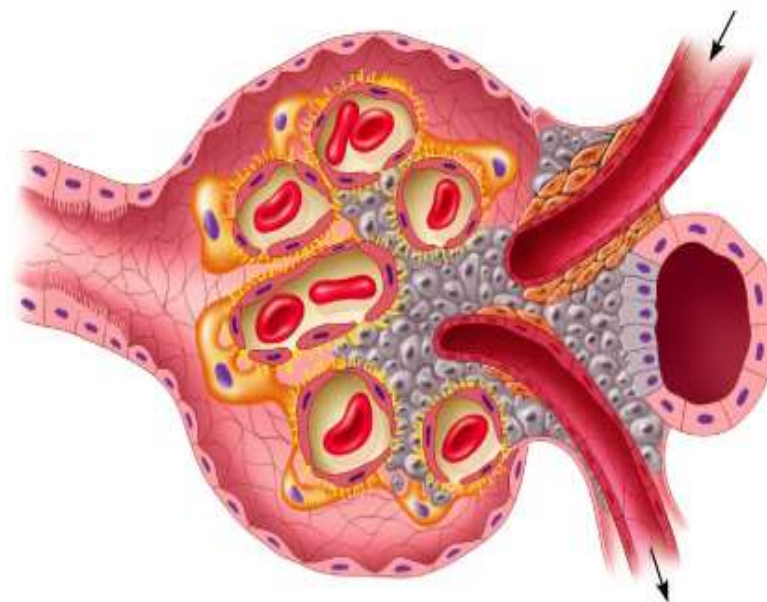
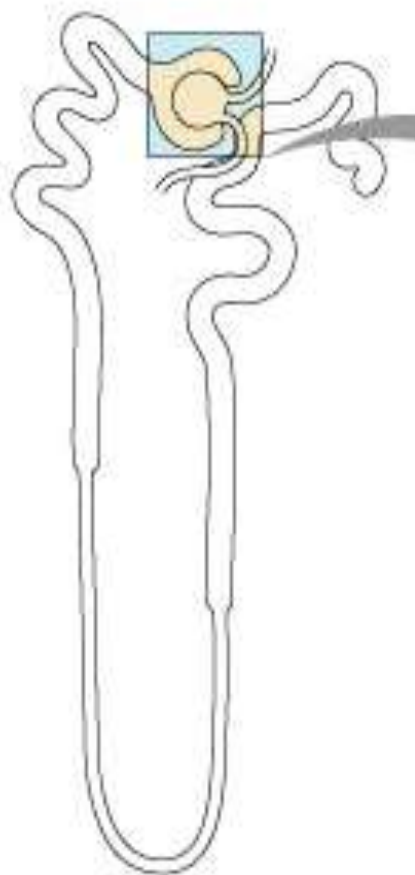
- Sintetišu ga senzorne ćelije u zidu glomerula (reaguju na hipoksiju)
- ekstrarenalna sinteza (Kupferove ćelije jetre)
- ciljni organ-koštana srž
- opredeljene matične ćelije za eritrocitnu lozu-
imaju receptore
- indukuje se sinteza hemoglobina
- prva ćelija je proeritroblast

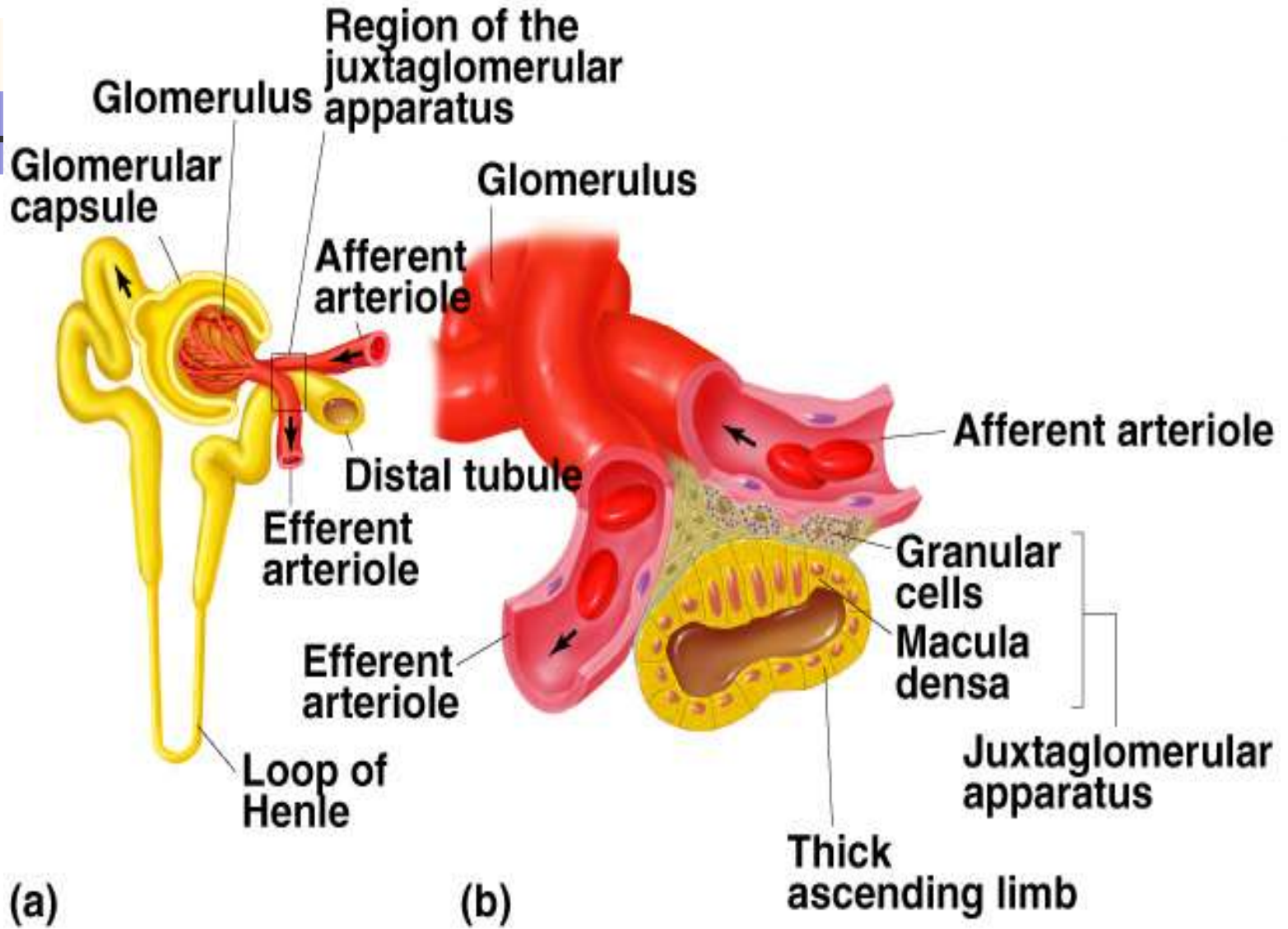


RENIN

- pad krvnog pritiska, pad koncentracije Na i Cl
- luče ga ćelije jukstaglomerularnog kompleksa
- Macula densa
- Jukstaglomerularne ćelije (renin)
- Renin-angiotenzinogen-angiotenzin I-angiotenzin II
- Kinaza II-luče endotelne ćelije kapilara pluća i drugih organa

Jukstaglomerularni kompleks







PROSTAGLANDINI

- luče ih ćelije srži bubrega
- deluju lokalno-vazodilatacija
- bolja snabdevenost krvlju i O₂
- odlaze i u koru-povećavaju sintezu eritropoetina
- bolja oksigenacija tkiva medule



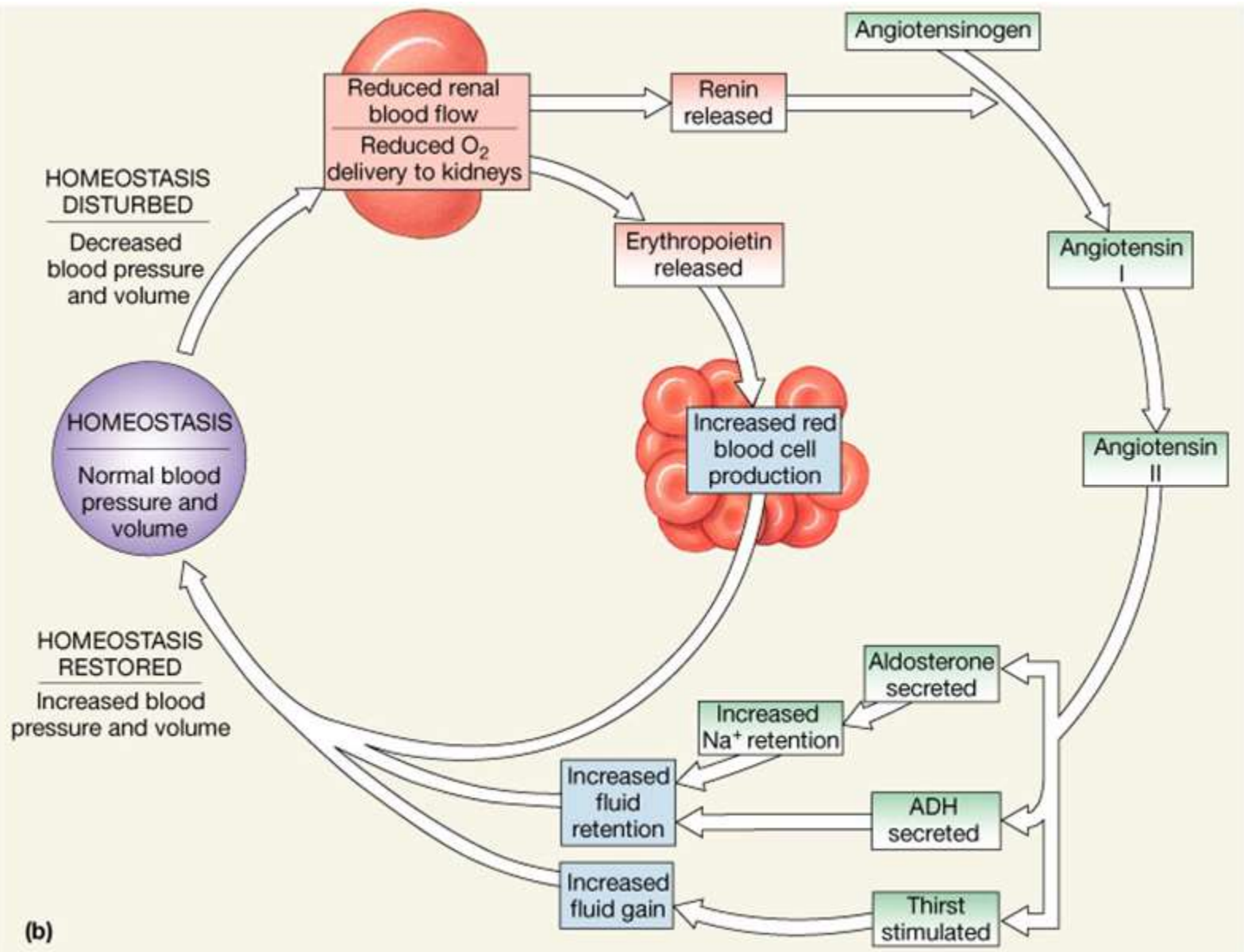
1,25 DIHIDROKSIHOLEKALCIFEROL

- homeostaza Ca, Mg, fosfata
- aktivni oblik vitamina D
- bubrež-glavno mesto sinteze
- target tkiva:bubrezi, creva, kosti



KALIKREIN-KININ SISTEM

- Skup aktivnih polipeptida
- Sinteza - u kori bubrega
- Učestvuju u sintezi bradikinina (vazodilatator)
- Bolja vaskularizacija tkiva bubrega



(b)



FUNKCIONALNO ISPITIVANJE BUBREGA

- klinički pregled mokraće
- klirens krvne plazme (clearance)



KLIRENS PLAZME (CLEARANCE)

$$C_x \text{ (ml/min)} = \frac{C_u \text{ (mg/ml)} \times V_u \text{ (ml/min)}}{C_p \text{ (mg/ml)}}$$



KLIRENS PLAZME (CLEARANCE)

- **$C_x = 0$** (glukoza, aminokiseline, proteini, vitamini i dr)
- **$C_x > 0$** (urea, kreatinin)
- **$C_x = \text{obimu glomerulske filtracije}$**
(sastojci koje se filtruju-ne reapsorbuju, potpuno izlučuju)
-inulin (polimer fruktoze, MW=5200 Da)
 $C_{in} = 127 \text{ ml/min}$
za 24 sata = 180 l primarne mokraće
- **$C_x < C_{in}$** (supstanca se delimično resorbuje-urea, kreatinin)
- **C_x za ureu = 90 ml/min**
- **$C_x > C_{in}$** (supstanca se filtruje kroz glomerul i secernira preko tubulocita-PAH)



FIZIOLOGIJA MOKRAĆNE BEŠIKE

MIKCIJA

- Refleksni čin
- Nadražaj je istežanje
- Receptori u zidu bešike
- Aferentni put - vlakna parasimpatikusa
- Centar (centrum vesico spinale)- sakralni deo (S2-S4)
- Eferentni put- motorna vlakna parasimpatikusa
- Efekat- mikcija
 - kontrakcija zida mokraćne bešike
 - inhibicija tonusa unutrašnjeg sfinktera
 - poljašnji sfinkter- relaksiran
- Viši centri mikcije- pons, kora velikog mozga
- Domestikacijom-voljna kontrola

